第五章

# 花椰菜

張倚瓏[1]、張勝智[1]、洪瑛穗[1]、張惠如[2]
[1] 農業部種苗改良繁殖場 助理研究員
[2] 農業部種苗改良繁殖場 副研究員兼科長

# 花椰菜種原繁殖技術

## 前言

花椰菜（cauliflower），俗稱白花仔、花菜，是國人喜愛且常見於學童營養午餐中的蔬菜之一，食用部位是由未分化的花原體所形成的花球，花球位於植株粗短莖的頂端，由多次重複分枝形成肥厚緊密的肉質組織。傳統花椰菜以白色居多，但近年育成的新品種已使市場上出現黃色、綠色、橘色及紫色等多樣的花球色彩，提供豐富的視覺與營養選擇。花椰菜近年（110-112 年）平均種植面積約爲 1,438 公頃，主要種植區以彰化縣、高雄市、嘉義縣及雲林縣爲主，根據農情報告資源網，112 年栽培種植面積第一名的鄉鎮爲彰化縣埔鹽鄉 446 公頃，其次爲彰化縣大城鄉 225 公頃，約佔當年度全臺種植面積的 48%，主要產期爲冬季裡作，少量夏季栽培。

花椰菜喜好冷涼，對高溫感受較甘藍及青花菜更爲敏感，早熟型品種在葉片數 15-20 片葉即可感受低溫形成花球，而晚熟品種則在 25-30 片或更多葉片後才能感受低溫，夏季用品種對於低溫需求較少，在較高溫環境下即可形成花球，其多元的栽培表現顯示其遺傳多樣性豐富，讓花椰菜的種原保存顯得相當具有潛力與價值，也因此種原保存及更新的行動刻不容緩。

## 品種與植株性狀

花椰菜（學名 *Brassica oleracea* L. Group botrytis），屬於十字花科（Brassicaceae）蕓薹屬 botrytis 群，過去可能以植物變種來區別甘藍、花椰菜及青花菜等，但近年更多分子遺傳研究證據顯示其不一定是變種，可能是只有少數基因差異而造成的生長表現差異。花椰菜可與同一物種下不同群的植物雜交（C genome 2n=2x=18），具有相似的遺傳背景，在幼苗期極難與甘藍、青花菜等近緣植物區分。花椰菜根系多分布於土壤表層 40 公分以內，主根具有分支、鬚根，根系相對較小。葉片多為長橢圓形、多具有波浪邊緣，有點革質，葉色多為灰綠或青綠，平滑且具蠟粉。低溫春化後形成花球，並抽出總狀花序，可看見許多黃色小花，花多且多具有花蜜，因此吸引昆蟲授粉，通常花粉具有自交不親和性，透過昆蟲傳播花粉可在其他植株柱頭上發芽授粉，授粉後子房發育成果實，果實呈現長角狀，每果約有 20-40 粒種子。

圖 5-1、花椰菜具有多種葉姿、葉形等植株生長表現差異

圖 5-2、花椰菜具有豐富且多元顏色的花球表現

# 栽培管理

## 1. 種植地點選擇

理想的種子生產地點需具備排水良好、溫度合宜且濕度管理容易（通風）等要件，且前作種植非十字花科的作物，以降低病蟲害發生的風險。一般而言，花椰菜種子生產的栽培期較一般農業生產更長，通常超過半年以上。因此栽培地點須考量與其他十字花科作物之間維持 1-2 公里以上的隔離距離，避免異花授粉，確保品種的遺傳純度。考量國內氣候條件，應於秋季進行育苗種植，經冬季自然低溫滿足春化後開花，後續果莢發育及植株管理可能因氣候逐漸回溫而植株衰弱，可考量遮雨設施以避免採收期遭遇雨水危害種子採收及乾燥作業。

## 2. 整地與土壤管理

良好的土壤管理促進作物健壯生長。田間整地應包含犁田、耙地和平整土地等，使表層土壤均質、恢復通氣等步驟；最佳的土壤 pH 值範圍為 6.0-6.5 之間，惟花椰菜可以忍受更寬的酸鹼值範圍（pH 5.5-6.8），為避免土壤過酸引起營養元素吸收障礙，如缺乏鉬造成葉片畸形捲曲細長（whiptail），種植前可使用石灰粉或苦土石灰改良土壤提升 pH 值。花椰菜葉片生長較大，且生長期長，需肥量大，以氮肥為主，除基肥已添加之氮肥以外，應隨生長期依照植株生長姿態、葉色及天氣變化等多次追施及調整用量，磷肥可促進花球發育及促進品質，且其不易流失之特性，應於基肥時施用，並且常見花椰菜鈣、硼缺乏症，應於整地時施用硼砂及鈣肥。

## 3. 播種與育苗移植

種子的發芽一般均不需特別處理，最適當發芽溫度為

20°C-30°C，然而在 10°C-20°C 間及 30°C-35°C 之間，種子仍有發芽可能，但發芽勢會比較差，如發芽遲延、不整齊或是弱苗等。花椰菜育苗多使用 128 格穴盤進行，種原繁殖也採用此規格，以確保介質用量適中且易於水分管理。然而，種原繁殖所用種子數量較少，應特別注意清楚標示穴盤及種子，以避免播種時出現種子或穴格錯誤的情況。播種後育苗期約 3 週，可於幼苗第一片本葉伸展後追施平均肥或尿素促進營養生長，待根團完整飽滿時即可移植，達適合移植時應盡速移植，幼苗老化會影響後期花球發育及品質。

## 4. 灌溉與養分管理

花椰菜生育期間需充分灌溉，灌溉頻率應依據氣候變化與田間情況調整，避免土壤濕潤度劇烈變化而影響植株健康。此外，依據花椰菜的早、中、晚熟品種特性，調整施肥頻率與肥料用量，以滿足不同階段的養分需求。由於氮肥及鉀肥溶解性且易流失的特性，應多次追施，追施時應予以覆土，減少揮發效應，養分管理前期以氮肥爲主，後期增加鉀肥比例促進果莢及種子發育，並視栽植期長短適時補充鈣、硼肥及微量元素，促進種子發育及品質。

## 5. 病蟲害管理

實施病蟲害綜合管理（IPM）進行栽培管理可有效減少化學用藥並減少害物抗藥性的發生，可實施手段包含種植前清園、整地及淹水，由於土棲害蟲用藥防治不易，經過整地淹水的處理可以有效將害蟲的卵、幼蟲、蛹及成蟲殺滅或干擾族群繁衍;忌與其他十字花科作物連作;並適當使用化學藥劑防治，常見危害病蟲害包含蚜蟲、鱗翅目害蟲，以及黑腐病和根瘤病等，可參考植物保護資訊系統之藥劑防治，或洽各地區植物診療師進行病蟲害管理。

# 採種技術

## 1. 開花與授粉管理

花椰菜屬於綠植株春化型作物，需經春化處理促進花芽分化，最佳春化溫度約 10°C 以下，持續 4-8 週，若能事先取得繁殖種原之晚生特性，可考量繁殖時進行盆植於生長箱中進行春化處理，以滿足較爲嚴苛的低溫需求，並輔以 GA3 處理以促進種子充實；花椰菜花球中的花序裡的小花十分密集，若無疏花將不利花朵枝展開與果莢之生長，故在花球長至相當大小時，通常爲不再增加花面直徑時，需要採取疏花措施。

疏花時應以刀具移除花球中央部份五分之四至四分之三的小花，僅留邊緣四分之一至五分之一的小花。切除部份花球產生之傷口，須小心防範眞菌及細菌之入侵感染，可於天氣晴朗、通風時進行操作促進傷口癒合。花椰菜爲常異交作物，可借助授粉昆蟲如蜜蜂來增進種原內自交結實率，惟網室內引入蜜蜂幫助授粉應考量網室內繁殖作物之雜交可能，或改以人工授粉取代。

圖 5-3、花椰菜於花球階段進行疏花

圖 5-4、花椰菜花球持續發育後開始抽苔

## 2. 採收與採後處理

當多數植株已有半數以上種莢變成黃褐色並逐漸乾燥時，應立即進行採收。採收時可先以尼龍網袋將植株套住，再用刀具割下整個花序，並務必注意每個網袋的標示清楚且牢固，以防止種子來源混淆。建議使用油性簽字筆在塑膠標籤上註明種原編號與採收日期，放置袋內並於網袋束口處同時標示，以提高辨識度。完成裝袋之種莢可先置於遮陰、避免陽光直射的地方通風處進行自然風乾 2-3 天。

當種莢乾燥至可輕易開裂時，以棍棒輕敲使其種子與種莢分開，然後再移除種莢外殼及其他非種子之雜質，並將種子轉置於較小之尼龍網袋。整個過程必須確定種原標示牌一直與種子放在一起。進入最後乾燥前，應進行種子精選，先使用風鼓將不精實或其他雜質吹飛離，再以人工方式肉眼檢視挑掉未熟、破碎、畸形種子，以及非種子之其

他物質。最後以低溫低濕方式，溫度 20°C、相對濕度 5%-10% 之環境將種子乾燥至水分含量 5%-8% 以下。乾燥後的種子最好以鋁箔袋或金屬罐密封，以防止種子接觸潮濕之空氣而再次吸濕而影響儲存壽命。

圖 5-5、飽滿充實的果莢，尚未變色因此還不能採收

## 結語

透過本篇文章對花椰菜採種技術的完整紀錄，我們得以深入理解種子生產背後蘊藏的學理基礎與實務技術細節。花椰菜的採種程序涵蓋了栽培管理、春化處理、授粉機制、種子收穫及後續保存管理等多個重要環節，每一環節皆需要精確掌握環境條件與作物生理特性，並進行謹慎的管理和處理，以確保種子品質的穩定性及種原特性的延續性。花椰菜種原繁殖過程中最大的挑戰為早、中、晚熟特性混合在種原內，由於遺傳歧異度高，同一種原內可能同時出現多種生育特性。

若未能及時對晚熟品系進行適當的春化處理，可能導致部分特性逐漸流失，影響種原保存品質。其次爲氣候變遷，近年平均氣溫逐漸上升且有冬季縮短的現象，當時序進入花椰菜種子發育時的三月份可能遭遇到突如其來的高溫，因此導致植株衰弱而無法順利完成充實，惟透過多種綜合管理措施，包含肥料管理及使用土壤有益微生物等能促進部分植株恢復活力以完成結實。作爲新一代的農業科學研究者與專業從業者，我們必須將種子生產技術的知識與創新方法視爲未來研究與實踐的重要方向，智慧農業技術的蓬勃發展，正不斷提供採種領域更多元且創新的方法，如種子檢測及智能化栽培環控設施等，皆有助於未來種子產業的蓬勃發展。我們應積極掌握並持續探索這些前瞻性科技，並將之有效結合於花椰菜採種實務中，以促進農業產業的永續性及競爭力。

## 參考文獻


- 王三太、陳甘澍、林楨祐、羅惠齡、王毓華、許秀惠。2010。導入育種者參與國家種原庫材料繁殖機制 - 花椰菜種原試作評估觀摩會紀要。種苗科技專訊 71: 18-23。
- 林楨祐。國產農漁畜產品教材 - 花椰菜。2020。農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所。
- 張惠如、陳哲仁、邱燕欣、周佳霖、簡怡文、沈翰祖、鍾文全。2018。建立符合 ISO17025 檢測實驗室爲種子苗品質把關。種苗科技專訊 102: 2-4。
- 賴文龍、郭孚燿。2010。花椰菜合理化施肥管理技術。臺中區農業改良場特刊 : 133-138。
- 謝明憲、林棟樑、王仕賢。2008。晚生種花椰菜春化處理技術之建立。臺南區農業改良場研究彙報 52:66-71。
- Allender, C., & Giovannini, P.2023. Global strategy for the conservation of brassica genetic resources. Bonn, Germany: Global Crop Diversity Trust.
- Welbaum, G. E.。2018。蔬菜學。五南。